

ФОРМИРОВАНИЕ ЧАСТИЦ CdS ИЗ ЩЕЛОЧНЫХ И КИСЛЫХ РАСТВОРОВ

Лищина М. А.¹, Софронов Д. С.²

¹ Харьковский национальный университет им. В.Н.Каразина

² ГНУ НТК «Институт монокристаллов» НАН Украины

sofronov@isc.kharkov.com

Соединения сульфидов металлов привлекают к себе все больше внимания вследствие потенциальной возможности применения их в полупроводниковой технике, микро- и наноэлектронике, что обусловлено уникальными свойствами этих полупроводниковых материалов. Материалы на их основе применяются в полупроводниковых лазерах, для изготовления фотоэлементов, солнечных батарей, фото- и светодиодов, которые во многом определяются размерами частиц и морфологией поверхности, зависящими от условий синтеза халькогенидов. Поэтому проблема синтеза с заданными функциональными свойствами стоит в ряду важнейших задач современной неорганической химии и материаловедения.

В работе исследовано влияние условий осаждения частиц CdS из щелочных и кислых растворов на их морфологию. В качестве прекурсора кадмия использовали 0,01, 0,1 и 1М растворы нитрата кадмия. Температура синтеза варьировалась от 20 до 90°C. В щелочных растворах осаждение проводилось тиомочевинной (pH=11-12), а в кислых – сульфидом натрия.

Из 0,01-1М нитратных растворов при осаждении тиомочевинной в зависимости от времени синтеза наблюдается: на первом этапе (10-20 минут синтеза) формирование частицы CdS со структурой сфалерита (лимонно-желтый порошок), характеризующейся шириной запрещенной зоны $E_g = 2,45$ eV; при увеличении продолжительности синтеза более 30 минут наблюдается осаждение порошка красного цвета с преимущественно вюрцитовой структурой ($E_g = 2,38$ eV). По результатам сканирующей и просвечивающей микроскопии в исследуемых условиях формируются частицы с размерами от 50 до 300 нм (рис.1). При этом характерно то, что сфалеритовая модификация имеет меньший размер частиц - порядка 50-80 нм (рис. 1 б, г) - по сравнению с вюрцитовой -100-300 нм (рис. 1 а, в). Установлено, что температура осаждения не оказывает существенного влияния на форму и размер частиц.

При использовании сульфида натрия, в отличие от осаждения тиомочевинной, наблюдается формирование частиц CdS размером от 100 нм до нескольких микрон (рис.2). Тем самым, использование в качестве сульфидирующего агента Na_2S не позволило получить монодисперсные осадки CdS.

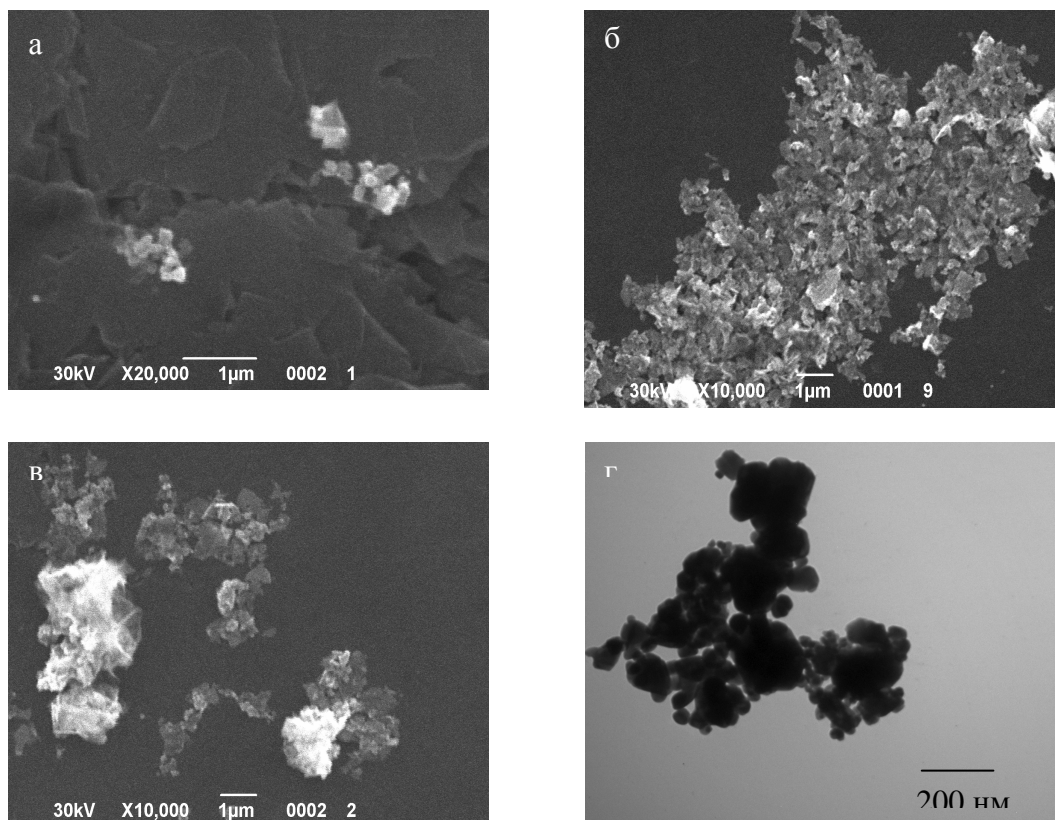


Рис. 1. Микрофотографии частиц CdS, полученных из 1М (а, б), 0,1М (в, г) растворов $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ осаждением тиомочевинной при 90°C и времени осаждения 40 и 10 минут, соответственно.

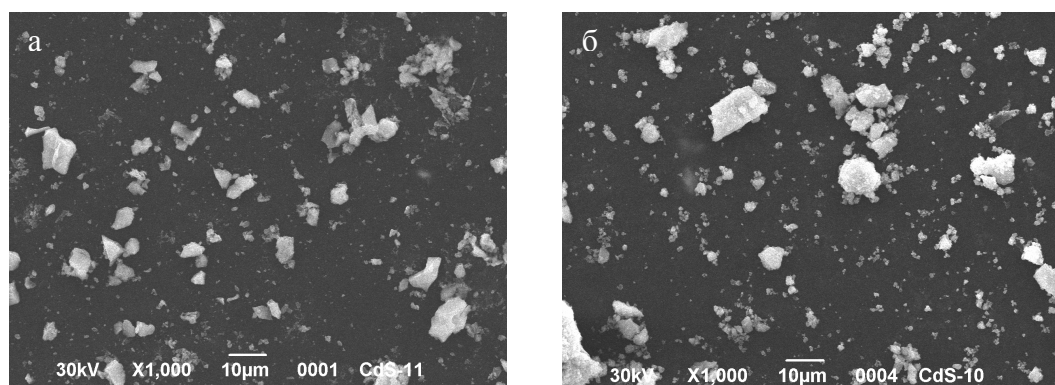


Рис. 2. Микрофотографии частиц CdS, полученных из 1М (а), 0,1М (б) растворов $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ осаждением Na_2S при 20°C .